



**DEUTSCHES
KREBSFORSCHUNGSZENTRUM
IN DER HELMHOLTZ-GEMEINSCHAFT**

CAD–Projekthandbuch Datenaustausch

Version AutoCAD

**Ergänzende Vereinbarung über den elektronischen Datenaustausch von
grafischen CAD - Planungsdaten beim DKFZ Heidelberg**

CAD–Projekthandbuch AutoCAD

Das Handbuch ist eine Anleitung für Planungsbeteiligte, die vor Beginn der Projektbearbeitung die Pilottests und die daraus resultierende Vorgehensweise für den Datenaustausch regelt.

Insbesondere zum Einsatz eines Gebäudemanagementsystems und den Einsatz von Raumbüchern sind die folgenden Regelungen wichtig.

Diesem Handbuch liegt die beim DKFZ Heidelberg derzeit eingesetzte CAD-Software AutoCAD zugrunde.

Stand: August 2013

**Verfasser: Universitätsbauamt Heidelberg
Anpassungen u. Ergänzungen: DKFZ Heidelberg**

Die Punkte 2.1 ,2.2 ,2.3 ,2.4 ,3.1 ,3.2 ,3.5 wurden vom Dokument „CAD-Projekthandbuch Version 4 Stand 19.04.02 Staatliches Vermögens- und Hochbauamt Ulm“ übernommen und angepasst.

Inhaltsverzeichnis :

1. Allgemeines	4
2. Grundsätzliches	4
2.1 Inhaltliche Fehler	4
2.2 Richtigstellung fehlerhafter oder irrtümlich übermittelter Daten	4
2.3 Pilottest	4
2.4 Dateigrenzen	4
3. Grundregeln für den CAD-Datenaustausch	5
3.1 Koordinatensystem / Nullpunkt / Gebäudenullpunkt	5
3.2 Maßeinheit / Maßstabsfestlegung	5
3.3 Layer-Struktur	6
3.4 Block –Technik	7
3.5 Flächenpolygone	7
4. Erfassung von qualitativen und quantitativen Gebäudedaten	8
5. Bestandteile der Datenerfassung und des Datenaustausches	8
6. DKFZ-Richtlinien für die Erstellung von Installationsplänen (alle Gewerke)	9-10
Anlage: Bilder 1 – 3	11-13

1. Allgemeines

In der Staatlichen Vermögens- und Hochbauverwaltung, bei den Planungspartnern und bei den ausführenden Firmen kommen unterschiedliche CAD-Systeme zum Einsatz, z.B. AutoCAD, Ribcon, Allplan, Caddy, Spirit und weniger bekannte.

Die Anforderungen, die an die CAD-Daten und deren Austausch gestellt werden, sind unterschiedlich aufgrund von:

- Projekt und Gebäudetyp
- Planungsphase
- Fachgebiet
- Büroorganisation der Beteiligten
- CAD - System im Einsatz
- Ziel, Zweck und Umfang der Datenerfassung (z.B. Bestandserfassung oder Neuplanung)

Es ist nicht möglich und auch nicht sinnvoll, allgemein verbindliche detaillierte Richtlinien für den CAD-Datenaustausch zu definieren, die alle denkbaren Kombinationen der genannten Kriterien aufzeigen.

Dennoch haben sich beim DKFZ Heidelberg bei der CAD-Bearbeitung von zahlreichen unterschiedlichen Projekten in einem Zeitraum seit etwa 1990 einige Grundregeln herausgebildet, die **eine minimale Anforderung** für den Datenaustausch darstellen, insbesondere im Hinblick auf Flächen- und Gebäudemanagement.

2. Grundsätzliches

2.1 Inhaltliche Fehler

Der sendende Vertragspartner sorgt für die Richtigkeit der Daten. Falsche Daten sind nach gegenseitiger Rücksprache zu vernichten. Vor der Versendung der Daten hat der sendende Vertragspartner den Datenträger auf Inhalt und Vollständigkeit zu überprüfen.

Alle Dateien sind vor dem Versand zu bereinigen.

2.2 Richtigstellungen fehlerhafter oder irrtümlich Übermittelter Daten

Eine etwaige Korrektur der übermittelten Daten hat unverzüglich nach Erkennen eines Fehlers oder Datenverlustes kurzfristig, wenn möglich innerhalb des darauffolgenden Arbeitstages zu erfolgen.

2.3 Pilottests

Durch Pilottests werden sämtliche Festlegungen getroffen, die für den projektbezogenen Datenaustausch erforderlich sind. Die Protokolle dieser Pilottests sind Vertragsbestandteile.

2.4 Dateigrenzen

Zeichnungsgrenzen, Dateigrenzen und Planeinteilungen werden projektspezifisch festgelegt.

3. Grundregeln für den CAD-Datenaustausch

3.1 Koordinatensystem / Nullpunkt / Gebäudenullpunkt

Zur Gewährleistung eines reibungslosen Datenaustausches zwischen allen Planungsbeteiligten wird als eindeutiger **Referenzpunkt** der Punkt **X=0, Y=0** des Weltkoordinatensystems festgelegt. Für alle Planungsbeteiligten wird ein einheitliches Koordinatensystem festgelegt. Benutzt der Auftragnehmer ein anderes Koordinatensystem, so muss er vor der Datenübertragung eine Transformation auf das festgelegte Weltkoordinatensystem vornehmen.

Der Bezugs- oder Einfüangepunkt (Gebäudenullpunkt) im CAD-System muss ebenso die Koordinaten **X=0, Y=0, Z=0** haben.

Der Gebäudenullpunkt wird in den entsprechenden Plänen durch das nachfolgend dargestellte Symbol gekennzeichnet und auf den dafür vorgesehenen Layer abgelegt:

Gebäudenullpunkt:



3.2 Maßeinheit / Maßstabsfestlegung

Die Maßeinheit für den Datenaustausch ist **Meter [m]**. Die Daten werden grundsätzlich im **Maßstab 1:1** erstellt.

3.3 Layer-Struktur

Es ist wichtig, eine verbindliche Differenzierung der Daten festzulegen, die dann in eine Layerstruktur umgesetzt wird. Primär ist zu definieren, in welchem Umfang und Detaillierungsgrad Daten differenziert werden. Die genaue Benennung der Layer ist sekundär. Ein Layernamen-Schema in ein anderes zu „übersetzen“ ist nicht mit großem Aufwand verbunden. Jedoch lässt sich eine falsche Gliederung in Layer nur sehr aufwendig umstrukturieren.

Die minimale Layer-Gliederung der Daten, die **durch alle Planungsphasen zu aktualisieren und einzuhalten ist**, beinhaltet in etwa die Differenzierung und den Datenumfang eines 1:100-Planes (siehe Bild 1):

- Layergruppe nach **Bauteilen**

- Layer 1: Rohbauwände
- Layer 2: Ausbauwände
- Layer 3: Stützen
- Layer 4: Fassadenelemente (nur als Doppellinie dargestellt)
- Layer 5: Sanitäreinrichtungen (Festebauten)
- Layer 6: Andere Festebauten (bei Bedarf weiter differenzieren)
- Layer 7: Türen (bei Bedarf weiter differenzieren)
- Layer 8: Fenster (bei Bedarf weiter differenzieren)
- Layer 9: Brüstungen
- Layer 10: Unterzüge

- Layergruppe nach **übergeordneten Gesichtspunkten** für die spätere Auswertung der CAD-Daten (**CAFM**, Raumbuch, Flächen- und Massenermittlungen)

Layer 11: Raumdaten (als Block mit Attributen, siehe Bild 3)
Der Attributblock beinhaltet Daten wie Raumnummer, Raumbezeichnung
Raumfläche, Raumbumfang, Flächenart etc.

Layer 12: Raumbegrenzungslinien (Polylinien) für Räume, die nicht von Bauteilen eindeutig definiert sind (z.B. Flure, Eingangshallen, Erschließungsräume, Technikräume etc.).

- Layergruppe nach **Elementen der graphischen Darstellung oder Präsentation**, z.B. Schraffuren, verschiedene Symbole (Pfeile für Höhenquoten, Schnittlinien, Detailreferenzen), Bemaßung oder Texterläuterungen.

Layer 14: Schraffur (bei Bedarf weiter differenzieren)

Layer 15: Bemaßung (bei Bedarf weiter differenzieren)

Layer 16: Texte (bei Bedarf weiter differenzieren)

Layer 17: Andere Symbole (bei Bedarf weiter differenzieren)

- Layergruppe nach **Gesichtspunkten des Layout von Plotplänen** (Rahmen, Planköpfe, Legenden, etc.)

Layer 18: Layout (bei Bedarf weiter differenzieren)

- Layergruppe in **CAD-arbeitstechnischer Hinsicht** (z.B. Hilfslayer für das Konstruieren)

Layer 19: Hilfslayer

Diese Gliederung in 19 Layer ist die minimale Anforderung an jede Neuplanung oder Bestandserfassung von Gebäuden. Die weitere Differenzierung in Layer ist so zu realisieren, dass in der Zeit in der das Projekt die verschiedenen Planungsphasen durchläuft, die Darstellung eines 1:100-Plans auf dem Bildschirm und beim Drucken ohne zusätzlichen Aufwand wiederherzustellen ist. Die Layer 9, 10, 12 sind dabei wichtig, um jeden Raum als geschlossenen Bereich identifizieren zu können (z.B. muss im Plan auch wenn Türen und Fenster ausgeschaltet werden, der Raum durch Brüstungen, Unterzüge und Begrenzungslinien ein **graphisch geschlossener Bereich** bleiben).

3.4 Block-Technik

Mit Blöcken können viele Objekte (Linien, Bögen, Text etc.) als eine einzige Komponente organisiert und bearbeitet werden (z.B. Tür = Linie+ 1 Bogen+ 1 Attribut-Türcode).

Attribute verknüpfen Informationen mit den einzelnen Blöcken einer Zeichnung, wie zum Beispiel Raumnummer, Bauteiltyp und Material.

Diese Eigenschaft von Blöcken, die Rolle des „Informationsbehälters“ oder „Informationsplatzhalters“ zu übernehmen, macht sie für die Datenerfassung, den Datenaustausch und die Datenauswertung unabdingbar.

Es ist daher erforderlich, die meisten komplexen Bauteile oder Bauobjekte (Türen, Fenster, Geräte, Möblierung, Einbauten etc.) und Zeichensymbole (Pfeile, Detailreferenzen, Höhenquoten etc.) als Blöcke und nach Bedarf oder Möglichkeit mit den dazugehörigen Informationen als Attribute zu erfassen.

Grundsätzlich müssen folgende Objekte zu Blockdefinitionen zusammengefasst werden:

- Häufig zu platzierende Bauteilgruppen wie Sanitärobjekte, Türen, betriebliche Einbauten, technische Symbole, etc.
- Alphanumerische Daten, z.B. Produktkennungen, qualitative und quantitative Beschreibung von Bauteilen und Bauteilgruppen. Deren Verknüpfung mit grafischen Informationen in der Blockdefinition ermöglicht die Koppelung von Bauteilen an externe Datenbanken für weitere qualitative und quantitative Auswertungen für alle Beteiligten (Raumlisten, Flächenmanagement etc.).
- Raumbezogene Daten wie Raumnummer, Bezeichnung, Fläche, Oberflächenmaterialien, etc.
- Datenblöcke bezüglich Planverwaltung wie Planköpfe und sonstige Kennkriterien für das Dokumenten-Management.

Hierzu 2 Beispiele auf den folgenden Seiten:

Das Beispiel 1 (Bild 2) stellt eine Tür-Blockdefinition dar, bei der das grafische Symbol die geometrischen Werte für Lage, Breite, Höhe, Aufschlagrichtung definiert und der alphanumerische Attributblock die qualitative und quantitative Beschreibung liefert. Die Türnummer liefert den Schlüssel zur Verknüpfung mit Listen und Datenbanken, die z.B. Grundlage für Kostenermittlungen, AVA und spätere Bauunterhaltung sein werden. Ist eine Tür **nur als eine Linie und Bogen gezeichnet** verliert man die Möglichkeit, diese Tür als eine Komponente in der Zeichnung aufgrund der Türinformationen zu identifizieren und auszuwerten.

Das Beispiel 2 (Bild 3) zeigt eine Raum-Blockdefinition zur Beschreibung der Raumkennung und Bezeichnung, zur topologischen Bestimmung der Raumposition und über die raumumgrenzende Polylinie (in Zusammenhang mit Layer 9, 10, 12) zur Bestimmung von Fläche und Umfang.

3.5 Flächenpolygone

Die CAD-Pläne werden auch zur Erfassung von betriebsspezifischen Daten genutzt (**CAFM**).

Für jeden Raum inkl. Verkehrszonen, Installationsschächte, etc. ist ein in sich **geschlossener Polygonzug** zu erstellen (Polylinie). Alle Polygone müssen auf einem speziell dafür vorgesehenen Layer liegen.

4. Erfassung von qualitativen und quantitativen Gebäudedaten

Bei der Erfassung von Gebäudedaten bei Neuplanungen oder Bestandsaufnahmen werden sehr oft Daten wie Oberflächenmaterialien, Flächenarten, Funktionsbereiche, Raumdaten, Preise, Gerätetypen etc. in **unstrukturierten Formaten** (z.B. MS Word.doc oder einfache Text Formate .txt) erfasst oder gar nicht in digitaler Form geliefert. Die Übersetzung dieser Daten in strukturierte Datenbankformate (z.B. MS Access.mdb) und deren Auswertung ist nur mit großem Aufwand möglich.

Die Erfassung und Übergabe von Gebäudedaten erfolgt **im Datenbank-Format von MS Access .mdb**. Die genaue Datenbankstruktur und der Erfassungsumfang sind je nach Projekt in Abstimmung mit dem Auftraggeber neu zu definieren.

5. Bestandteile der Datenerfassung und des Datenaustausches

Zu jeder „Datentransaktion“ gehören folgende Bestandteile:

1. Beschreibung der Inhalte aller Datenträger in gedruckter und digitaler Form (Verzeichnisstruktur, Dateiliste, Inhalt der zu übergebenden Dateien etc.)
2. Datenträger (CD-ROM) mit den vereinbarten Dateien in folgenden Formaten:
 - CAD-Pläne im **AutoCAD2004 oder AutoCAD2007-DWG**-Format
 - Gebäudedaten und Planlisten im **MS Access.mdb** Datenbank-Format
 - Eingescannte Pläne im tif, jpg oder in einem anderen gängigen Format (muss bei Bedarf mit dem Auftraggeber abgestimmt werden)
 - Sämtliche Texte und Tabellen im **MS Word.doc** bzw. **MS Excel.xls** Format
3. Gedruckte Pläne und/oder Texte als rechtsverbindliche Grundlage im **PDF-Format**. Letzteres ist erforderlich, um die Pläne jederzeit betrachten und drucken zu können, ohne dass ein CAD-Programm zum Einsatz kommen muss.
4. Layer, Block- und Planliste in gedruckter und digitaler Form (**MS Access.mdb** oder **MS Excel.xls**)
5. Gebäude-, Geräte - und Raumlisen (Raumbuch) im **MS Access.mdb** Format. Folgender Raumdatensatz ist zu liefern (minimale Anforderung, kann vom Auftraggeber erweitert werden):

[Name]	[TYP]
Raumnummer (RNR)	Text
Raumbezeichnung (RBEZ)	Text
Raumfläche (RFL)	Zahl
Raumumfang (RUM)	Zahl
Raumhöhe (RH)	Zahl
Flächenart (FLART)	Text
Ebene (EB)	Text
Bodenoberfläche_Material (BOM)	Text
Deckenoberfläche_Material (DEM)	Text
Wandoberfläche_Material (WOM)	Text
Türen_Gesamtfläche (TFL)	Zahl
Fenster_Gesamtfläche (FFL)	Zahl

6. DKFZ-Richtlinien für die Erstellung von Installationsplänen (alle Gewerke)

Stand 02.08.2013 Be.

- Alle Zeichnungen sind im **AutoCAD2004 oder AutoCAD2007-DWG**-Format zu liefern
- Die Zeichnungen sind 1:1 in Meter zu erstellen
- Farben u. Linientypen sind „vonlayer“ auszuführen
- Es sind die Standard-Schriftstile von AutoCAD bzw. von Windows zu verwenden
- In Ausnahmefällen verwendete Schriftstile sind mitzuliefern
- Wenn möglich sind DIN-Formate für die Blattgrößen zu verwenden
- Die Layer-Namen der Installationspläne sind eindeutig zu vergeben und der Auflistung zu entnehmen
- Unverständliche Namensgebungen für Layer sind zu vermeiden
- Externe Referenzen sind zu binden, dürfen aber keinesfalls aufgelöst werden
- Revisions- bzw. Bestandspläne sind grundsätzlich in 2D ohne 3D-Objekte zu liefern
- Auf den Einsatz von benutzerspezifischen Objekten (Proxy-Objekte) ist zu verzichten
- Alle technischen u. infrastrukturellen Einrichtungsgegenstände sind als Attributblöcke für die eventuelle Einbindung in ein CAFM-System auszuführen

6.1 Layer-Namen der Installationspläne:

- Kälte: **C - *****
- Starkstrom: **E - ***** (Elektroinstallation)
- Heizung: **H - *****
- Schwachstrom: **K - ***** (Brandmelder, EDV, Uhren, Tel. usw.)
- Lüftung: **L - ***** (RLT - Installation)
- Einrichtung: **M - ***** (Anlagen, Möbel usw.)
- Sanitär: **S - *****
- Grundriss: **U - ***** (Wände, Türen, Raumnummern usw.)

Beispiele für Layer-Namen:

- **C - KW-Vorlauf**
- **E - 230V**
- **H - Vorlauf**
- **K - BM-LINIE-372**
- **L - Abluft**
- **M - Einrichtung**
- **S - CO2**
- **U - QM**

Bild 1: Layerschema für Datenerfassung und Datenaustausch

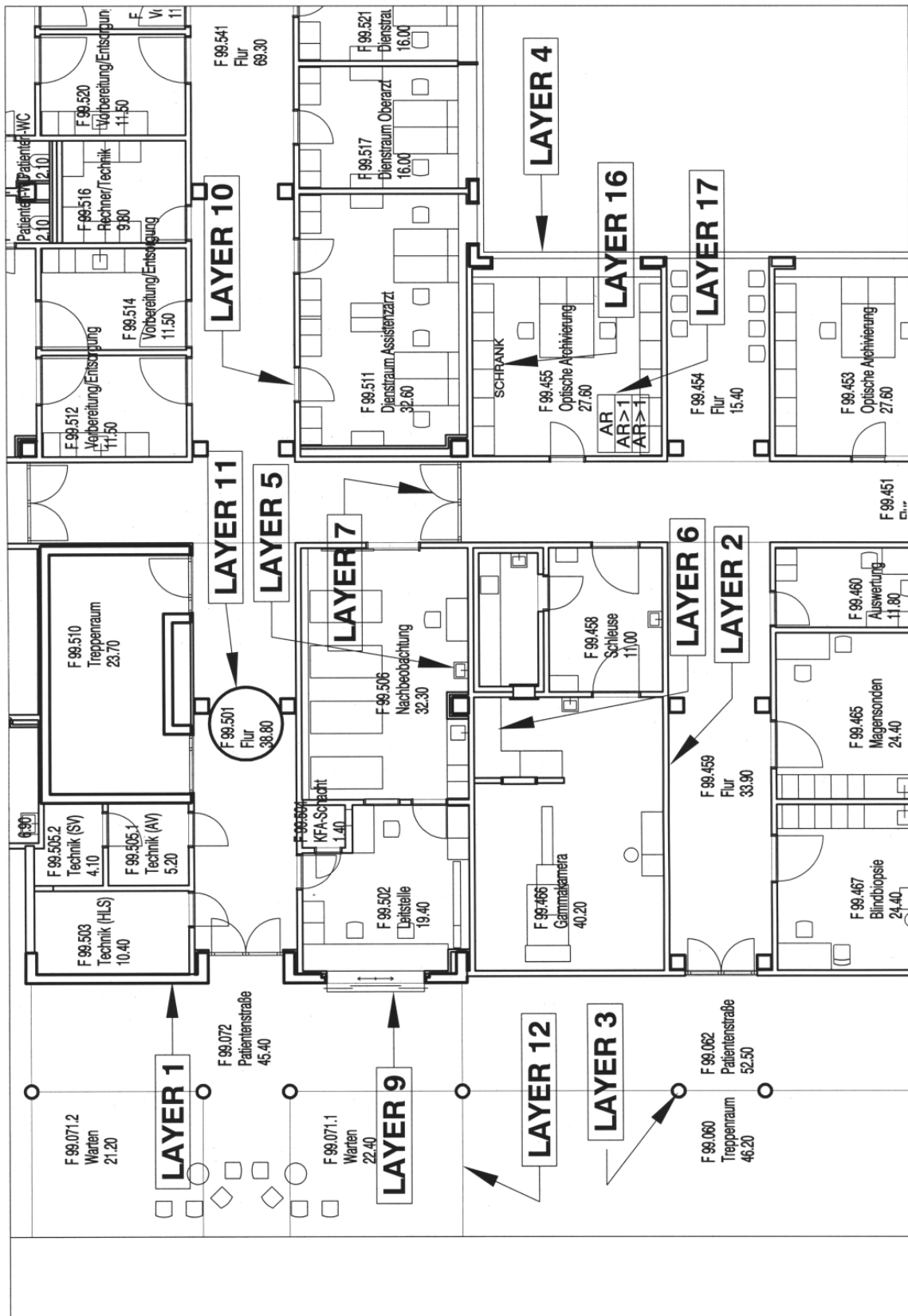


Bild 2: Blocktechnik, Attributblöcke und Datenbanken. Ein Beispiel mit Türblöcken und eine Türliste

Legende zur Bezeichnung der Türen und Wandoberflächen : /24.07.92

DARSTELLUNG IM PLAN :
 Türblattdarstellung
 1. Tür-Nummer
 2. Kennziffer
 3. Spezielle Anforderungen

z.B. T30-1-M-K 12
 1A

DARSTELLUNG IN DER LEGENDE:
T30-1-M-K
 Einbaumauegung
 Zarge / Blattkonstruktion
 Flügellage
 Bauteil

Türnummer : Ebene,Raum,Tür/
Kennziffer: Türtyp gemäß Typenliste in der Planlegende
Türen : T-
Brandschutz-türen : T30- Brandschutztür, T-30
 T90- Brandschutztür, T-90
Klappen: K30- Brandschutzklappe
 K90- Brandschutzklappe
Tore: SST- Stahl-Schiebe-Tor
 SFT- Stahl-Falt-Schiebe-Tor
 SHT- Stahl-Holl-Tor
Flügelanzahl : -1- einflügelig
 -2- zweiflügelig
Zarge/Blatt : M- Zarge und Türblatt in Stahlblech
 E- Zarge und Türblatt in Edelstahl
 H- Zarge in Stahlblech, Türblatt in Holz

Wände : A Beton, 2x unverputzt
 B Beton, 2x Putz
 C Beton, 2x Fliesen
 D Beton, 2x Vorsatzschale
 E Beton, 1x Putz, 1x unverputzt
 F Beton, 1x Putz, 1x Fliesen
 G Beton, 1x Vorsatzschale, 1x unverputzt
 H Beton, 1x Vorsatzschale, 1x Putz
 J Beton, 1x Vorsatzschale, 1x Fliesen
 K Mauerwerk, 2x Putz
 L Mauerwerk, 2x Fliesen
 M Mauerwerk, 1x Putz, 1x Fliesen

Spezielle Anforderungen :
 AA Automatiktrieb
 PAN Panikschloß
 PAD Panikverriegelung
 SFR Schließfolgerregler
 TS Türschließer
 WC WC-Druckergarnitur
 WE Wechselfunktion (Knopf und Drucker)
 LA Glasschnitt
 27dB Schallschutzanforderung 27dB
 32dB Schallschutzanforderung 32dB
 37dB Schallschutzanforderung 37dB

Tür-Zargen : S Stahlblech
 E Edelstahl
Tür-Blätter: SE Stahl, Edelstahl
 HO Holz/Schallschutz 27 dB
 H1 Holz/Schallschutz 32 dB
 H2 Holz/Schallschutz 37 dB

TÜRNUMMER
 TÜRCODE
 SPEZIALANFORDERUNGEN
 DETAILREFERENZEN
 TÜRCODE-LANG
 TÜRBREITE
 TÜRHÖHE

Attribute bearbeiten

Blockname: OTM

TNR

TCO

SPEA

DETREF

TCOL

TBR

TH

41	02.719/1		478.00	479.00	T-1-H-K	1.01	2.14
30	02.720/1	WC	538.00	539.00	T30-1-H-M	1.01	2.14
16	02.801/1	WE	410.00	411.00	T90-1-H-G	1.25	2.14
15	02.802/1	PAN	408.00	409.00	T30-1-H-G	0.87	2.14
03	02.803/1	PAN	424.00	426.00	T30-1-M-A	0.88	2.14
03	02.804/1/1		424.00	426.00	T30-1-M-A	0.87	2.14
03	02.804/1		424.00	426.00	T30-1-M-A	0.88	2.14
15	02.806/1	WE	408.00	409.00	T30-1-H-G	1.13	2.14
18	02.812/1		402.00	403.00	T30-1-H-D	1.12	2.14
13	02.820/2/1	WE	414.00	416.00	T30-1-H-K	0.89	2.14
16	02.821/1		410.00	411.00	T90-1-H-G	1.25	2.14
15	02.823/1		408.00	409.00	T30-1-H-G	0.88	2.14
03	02.824/1		424.00	426.00	T30-1-M-A	0.89	2.14
13	02.840/2/1	WE	414.00	416.00	T30-1-H-K	0.88	2.14
16	02.841/1	WE	410.00	411.00	T90-1-H-G	1.25	2.14
15	02.842/1	PAN	408.00	409.00	T30-1-H-G	0.87	2.14
03	02.843/1	PAN	424.00	426.00	T30-1-M-A	0.88	2.14
03	02.844/1		424.00	426.00	T30-1-M-A	0.88	2.14
03	02.844/2		424.00	426.00	T30-1-M-A	0.88	2.14
15	02.845/1	WE	408.00	409.00	T30-1-H-G	0.88	2.14
15	02.846/1	WE	408.00	409.00	T30-1-H-G	1.12	2.14

Bild 3: Blocktechnik, Attributblöcke und Datenbanken. Ein Beispiel mit Raumblocke und eine Raumlite

